

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Satoru YAMAMOTO et al.

Serial No.: 10/673,918

Filed: September 29, 2003



Group Art Unit:

Examiner:

For: IMAGE FORMING APPARATUS AND PROGRAM FOR CONTROLLING IMAGE FORMING APPARATUS

Certificate of Mailing

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on:

Date: 12-31-03

By: Marc A. Rossi
Marc A. Rossi

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

JAPAN 2002 - 287178 September 30, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith. It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

12-31-03
Date

Attorney Docket: CANO:092

Respectfully submitted,

Marc A. Rossi
Marc A. Rossi
Registration No. 31,923

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 3 0 日
Date of Application:

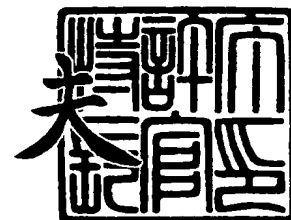
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 8 7 1 7 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 8 7 1 7 8]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 4791007

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/303

【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成装置制御用プログラム

【請求項の数】 12

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 山本 悟

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 佐藤 光彦

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 池上 英之

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 木村 邦恭

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

 【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100081880

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 敏彦

【電話番号】 03(3580)8464

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007065

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成装置制御用プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 露光されることにより潜像が形成される像担持体、前記像担持体を所定の極性に帯電する帯電手段、及び前記像担持体上に形成された潜像を可視化する現像手段を含むプロセス手段と、

前記プロセス手段の画像形成条件を調整する複数の画像調整手段とを有する画像形成装置において、

前記プロセス手段を制御して所定の検知パターンを無端ベルト上に形成する検知パターン形成手段と、

前記無端ベルト上に形成された検知パターンを検知する検知手段と、

前記検知手段が前記無端ベルトの光反射量を検知し、この検知結果に基づいて前記検知パターンの検知結果を補正する補正手段と、

前記検知パターンの補正された検知結果に基づいて前記プロセス手段の画像形成条件を調整する第 1 の画像調整手段とを有し、

前記無端ベルトの光反射量の検知を、前記第 1 の画像調整手段とは別の第 2 の画像調整手段による画像形成条件の調整に同期して実行することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記第 1 の画像調整手段は、前記無端ベルト上の濃度パッチを前記検知手段で検知して、前記プロセス手段の画像形成条件を調整することで画像濃度を調整することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記第 1 の画像調整手段は、各色の最大濃度を一定に保つ画像濃度制御、又はハーフトーンの階調特性を画像信号に対してリニアに保つ画像濃度制御であることを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記第 2 の画像調整手段は、前記無端ベルトを回転させる画像調整手段であり、かつ、前記検出手段の検知経路上に画像を形成しない画像調整手段であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記第 2 の画像調整手段は、画像の書き出し位置を調整する

画像書き出し位置調整手段であることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 露光されることにより潜像が形成される像担持体、前記像担持体を所定の極性に帯電する帯電手段、及び前記像担持体上に形成された潜像を可視化する現像手段を含むプロセス手段と、

前記プロセス手段を制御して所定の検知パターンを無端ベルト上に形成する検知パターン形成手段と、

前記無端ベルト上に形成された検知パターンを検知する検知手段と、

前記検知手段が前記無端ベルトの光反射量を検知し、この検知結果に基づいて前記検知パターンの検知結果を補正する補正手段と、

前記検知パターンの補正された検知結果に基づいて前記プロセス手段の画像形成条件を調整する画像調整手段とを有し、

前記無端ベルトの光反射量の検知を、前記画像調整手段による画像形成条件の調整とは別のタイミングで実行することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 前記画像調整手段は、前記無端ベルト上の濃度パッチを前記検知手段で検知して、前記プロセス手段の画像形成条件を調整することで画像濃度を調整することを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記画像調整手段は、各色の最大濃度を一定に保つ画像濃度制御、又はハーフトーンの階調特性を画像信号に対してリニアに保つ画像濃度制御であることを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記別のタイミングでは、前記無端ベルトが回転しており、かつ前記無端ベルトが 1 周する間に前記検出手段の検知経路上に画像を形成しないタイミングであることを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記無端ベルトは搬送ベルト、又は中間転写ベルトであることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】 露光されることにより潜像が形成される像担持体、前記像担持体を所定の極性に帯電する帯電手段、及び前記像担持体上に形成された潜像を可視化する現像手段を含むプロセス手段を有する画像形成装置に使用される画像形成装置制御用プログラムにおいて、

前記プロセス手段の画像形成条件を調整する複数の画像調整ステップと、
前記プロセス手段を制御して所定の検知パターンを無端ベルト上に形成する検知パターン形成ステップと、
前記無端ベルト上に形成された検知パターンを検知する検知ステップと、
前記検知ステップで前記無端ベルトの光反射量を検知し、この検知結果に基づいて前記検知パターンの検知結果を補正する補正ステップと、
前記検知パターンの補正された検知結果に基づいて前記プロセス手段の画像形成条件を調整する第1の画像調整ステップとを前記画像形成装置に実行させ、さらに
前記無端ベルトの光反射量の検知を、前記第1の画像調整ステップとは別の第2の画像調整ステップによる画像形成条件の調整と同期して前記画像形成装置に実行させることを特徴とする画像形成装置制御用プログラム。

【請求項12】 露光されることにより潜像が形成される像担持体、前記像担持体を所定の極性に帯電する帯電手段、及び前記像担持体上に形成された潜像を可視化する現像手段を含むプロセス手段を有する画像形成装置に使用される画像形成装置制御用プログラムにおいて、

前記プロセス手段を制御して所定の検知パターンを無端ベルト上に形成する検知パターン形成ステップと、
前記無端ベルト上に形成された検知パターンを検知する検知ステップと、
前記検知ステップで前記無端ベルトの光反射量を検知し、この検知結果に基づいて前記検知パターンの検知結果を補正する補正ステップと、
前記検知パターンの補正された検知結果に基づいて前記プロセス手段の画像形成条件を調整する画像調整ステップとを前記画像形成装置に実行させ、さらに
前記無端ベルトの光反射量の検知を、前記画像調整ステップによる画像形成条件の調整とは別のタイミングで前記画像形成装置に実行させることを特徴とする画像形成装置制御用プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真を利用して画像形成を行う複写機、プリンタ、ファクシミリといった画像形成装置及び画像形成装置制御用プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

電子写真方式の画像形成装置においては、該装置を使用する環境の温湿度条件やプロセスステーションの使用度合いにより画像濃度が変動する。画像形成装置では、この変動を補正するために、画像濃度の制御を行う。例えば、感光体上又は中間転写体（以下「ITB」と称す）や静電吸着搬送ベルト（以下ETBと称す）上に各色の濃度パッチ画像を形成し、これを本発明の構成要素たる検知手段としての濃度検知センサで読み取って、各種の高圧条件やレーザーパワーといったプロセス形成条件にフィードバックする事によって各色の最大濃度やハーフトーン階調特性を合わせる手段が用いられている。ここで、各色の最大濃度を一定に保つ画像濃度制御はDmax制御、ハーフトーンの階調特性を画像信号に対してリニアに保つ画像濃度制御はDhalf制御と称する。Dmax制御は、各色のカラーバランスを一定に保つことと同時に、トナーの載りすぎによる色重ねした文字の飛び散りや、定着不良を防止する意味も大きい。

【0003】

一般的に濃度検知センサは、濃度パッチを光源で照射し、反射光強度を受光センサで検知する。その反射光強度の信号はA/D変換された後、本発明の構成要素たる検知パターン形成手段及び画像形成条件を制御する手段としてのCPUで処理され、プロセス形成条件にフィードバックされる。具体的にDmax制御は、画像形成条件を変えて形成した複数の濃度パッチを光学センサで検知し、その結果から所望の最大濃度を得られる条件を計算し、画像形成条件を変更する。

【0004】

濃度検知センサの方式は反射光の乱反射成分を検知する方式と反射光の正反射成分を検知する方式の2つの方式に大別される。まず、乱反射成分を検知する方式について詳述する。乱反射成分とは、色として感じる反射の成分であり、その反射光量は濃度パッチの色材の量、すなわちトナー量の増加に応じて増大する特徴がある。

【0005】

図12は、従来の画像形成装置において適用される、乱反射光量とトナー量との関係のグラフである。また、その反射光は濃度パッチから全方向にまんべんなく拡散することもその特徴である。乱反射成分を検知するタイプの濃度センサは、後述する正反射成分の影響を除くために、照射角と受光角が異なるよう構成される。

【0006】

しかしながら、この乱反射を検知する濃度センサで黒トナーの濃度を検知した場合、黒トナーが光を吸収するため黒トナーからの反射光を検知することができない。そこで、この場合、例えば濃度パッチの下地の部分に有彩色のものをを用い、下地の反射光量が黒トナーにより隠される量を測定することにより、黒トナーの濃度を検知するという方法も考案されている。

【0007】

ところで、複数の感光体を持つインライン方式の画像形成方式を用いる場合、濃度センサの数の低減を図るため感光体上での濃度パッチ形成・検知を行わず、ETB上やITB上に濃度パッチを形成し、1つの濃度センサで全色の濃度を検知することが考えられる。ここで、ETBやITBは、紙搬送力やITB上での画像安定性を確保するために抵抗値の調整を行う必要があり、そのためカーボンブラックが分散され、ETBやITBは黒色や濃い灰色となることが多い。したがって、ETBやITB上で黒トナーの濃度を検知する場合、濃度パッチからも下地からも光が反射されず、乱反射を検知するタイプの濃度センサでは黒トナーの検知ができない。そこで、後述する正反射光を検知するタイプの濃度センサを用いる必要がある。

【0008】

図13は、正反射光量とトナー量との関係を示すグラフである。以下、反射光の正反射成分を検知する方式について詳述する。正反射光を検知するタイプのセンサでは、下地面（ETBまたはITB面）の法線に対して照射角と対称となる方向に反射される光を検知する。この反射光量は、下地（ETBまたはITB）の材質固有の屈折率と表面状態により決まる反射率に依存し、光沢として感じる

。下地の上に濃度パッチが形成された場合、トナーがある部分では下地が隠され反射光が無くなる。したがって、濃度パッチのトナー量と正反射光量の関係は図 1 3 に示すように、トナー量の増加につれて反射光量は小さくなる。

【 0 0 0 9 】

正反射光を検知するタイプの濃度センサは、トナーからの反射光ではなく、下地からの反射光を主として検知するため、トナー、下地の色によらず濃度検知を行うことができ、乱反射光を検知するタイプの濃度センサよりも有利である。また、一般的に正反射成分の反射光量は乱反射成分の反射光量よりも大きく、濃度センサの検知精度に関しても正反射光を検知するタイプの濃度センサの方が有利であるので、感光体上で濃度検知を行う場合にも正反射光を検知するタイプの濃度センサを用いるのが望ましい。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、正反射光を検知するタイプの濃度センサで有彩色のトナーを検知した場合には問題が生じる。有彩色トナーの濃度パッチに光を照射した場合、トナー量の増加に応じて乱反射光が増加し、その反射光は全方向にまんべんなく拡散されることは前述した。したがって、濃度センサで検知される光は正反射成分と乱反射成分の和になる。

【 0 0 1 1 】

図 1 4 は、正反射光を検知するタイプの濃度センサで有彩色のトナーを検知したときのトナー量と反射光量の関係を示す。つまり、トナー量と反射光量の関係は正反射の特性である細実線と乱反射の特性である破線の和になり、太実線のような負性特性を示す。従って、正反射光と乱反射光の両方の特性を生かすため、図 3 に示す光学センサのように 1 つの発光素子 3 0 1 からの照射光を正反射光用 (3 0 2) と乱反射光用 (3 0 3) の 2 つの受光素子を用いて検出し、それをもって濃度検知を行う手法が一般に行われている。

【 0 0 1 2 】

ところで、下地からの反射光を主として検知する正反射光検知タイプの濃度センサでは、使用度合いによって下地の表面状態が変動した場合、反射光量も変動してしまう。そこで、濃度パッチの反射光量を下地の反射光量で規格化した後、

濃度情報に変換するなどの補正（以下「下地補正」と称する）を行うのが有効である。ここで、下地補正のための下地反射光量の測定は、ETBまたはITBの材質むらや経時変化を考慮して、なるべく濃度パッチを作成するのと同じタイミング、同じ位置で行うことが望ましい。従って、下地反射光量を測定する方法として図15で示すように濃度パッチの濃度と下地反射光量を交互に測定する方法や、図16で示すように濃度パッチの濃度を連続して測定した後にITBまたはETB 1周分の下地反射光量を測定する方法がとられている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、画像濃度制御において下地反射光量の測定を濃度パッチ測定と同時にを行う場合、測定全体に時間がかかるという問題点がある。例えば、図15に示す方法の場合、濃度パッチの測定間隔と下地反射光量の測定間隔とが同間隔であるとする、処理全体では濃度パッチの測定だけを行う場合の倍の時間がかかることになる。また、図16に示す方法の場合でも、濃度パッチの測定だけを行う場合よりITBまたはETBの1周分多くの時間がかかることになる。

【0014】

そこで、本発明の目的は、画像形成装置のダウンタイムをできるだけ短くしつつ最適な画像制御を行うことができる画像形成装置及び画像形成装置制御用プログラムを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載の画像形成装置は、露光されることにより潜像が形成される像担持体、前記像担持体を所定の極性に帯電する帯電手段、及び前記像担持体上に形成された潜像を可視化する現像手段を含むプロセス手段と、前記プロセス手段の画像形成条件を調整する複数の画像調整手段とを有する画像形成装置において、前記プロセス手段を制御して所定の検知パターンを無端ベルト上に形成する検知パターン形成手段と、前記無端ベルト上に形成された検知パターンを検知する検知手段と、前記検知手段が前記無端ベルトの光反射量を検知し、この検知結果に基づいて前記検知パターンの検知結果を補正する補

正手段と、前記検知パターンの補正された検知結果に基づいて前記プロセス手段の画像形成条件を調整する第1の画像調整手段とを有し、前記無端ベルトの光反射量の検知を、前記第1の画像調整手段とは別の第2の画像調整手段による画像形成条件の調整に同期して実行することを特徴とする。

【0016】

請求項2記載の画像形成装置は、請求項1に記載の画像形成装置において、前記第1の画像調整手段は、前記無端ベルト上の濃度パッチを前記検知手段で検知して、前記プロセス手段の画像形成条件を調整することで画像濃度を調整することを特徴とする。

【0017】

請求項3記載の画像形成装置は、請求項2に記載の画像形成装置において、前記第1の画像調整手段は、各色の最大濃度を一定に保つ画像濃度制御、又はハーフトーンの階調特性を画像信号に対してリニアに保つ画像濃度制御であることを特徴とする。

【0018】

請求項4記載の画像形成装置は、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の画像形成装置において、前記第2の画像調整手段は、前記無端ベルトを回転させる画像調整手段であり、かつ、前記検出手段の検知経路上に画像を形成しない画像調整手段であることを特徴とする。

【0019】

請求項5記載の画像形成装置は、請求項4に記載の画像形成装置において、前記第2の画像調整手段は、画像の書き出し位置を調整する画像書き出し位置調整手段であることを特徴とする。

【0020】

請求項6記載の画像形成装置は、露光されることにより潜像が形成される像担持体、前記像担持体を所定の極性に帯電する帯電手段、及び前記像担持体上に形成された潜像を可視化する現像手段を含むプロセス手段と、前記プロセス手段を制御して所定の検知パターンを無端ベルト上に形成する検知パターン形成手段と、前記無端ベルト上に形成された検知パターンを検知する検知手段と、前記検知

手段が前記無端ベルトの光反射量を検知し、この検知結果に基づいて前記検知パターンの検知結果を補正する補正手段と、前記検知パターンの補正された検知結果に基づいて前記プロセス手段の画像形成条件を調整する画像調整手段とを有し、前記無端ベルトの光反射量の検知を、前記画像調整手段による画像形成条件の調整とは別のタイミングで実行することを特徴とする。

【0021】

請求項7記載の画像形成装置は、請求項6に記載の画像形成装置において、前記画像調整手段は、前記無端ベルト上の濃度パッチを前記検知手段で検知して、前記プロセス手段の画像形成条件を調整することで画像濃度を調整することを特徴とする。

【0022】

請求項8記載の画像形成装置は、請求項7に記載の画像形成装置において、前記画像調整手段は、各色の最大濃度を一定に保つ画像濃度制御、又はハーフトーンの階調特性を画像信号に対してリニアに保つ画像濃度制御であることを特徴とする。

【0023】

請求項9記載の画像形成装置は、請求項6に記載の画像形成装置において、前記別のタイミングでは、前記無端ベルトが回転しており、かつ前記無端ベルトが1周する間に前記検出手段の検知経路上に画像を形成しないタイミングであることを特徴とする。

【0024】

請求項10記載の画像形成装置は、請求項1乃至9のいずれか1項に記載の画像形成装置において、前記無端ベルトは搬送ベルト、又は中間転写ベルトであることを特徴とする。

【0025】

請求項11記載の画像形成装置制御用プログラムは、露光されることにより潜像が形成される像担持体、前記像担持体を所定の極性に帯電する帯電手段、及び前記像担持体上に形成された潜像を可視化する現像手段を含むプロセス手段を有する画像形成装置に使用される画像形成装置制御用プログラムにおいて、前記プ

プロセス手段の画像形成条件を調整する複数の画像調整ステップと、前記プロセス手段を制御して所定の検知パターンを無端ベルト上に形成する検知パターン形成ステップと、前記無端ベルト上に形成された検知パターンを検知する検知ステップと、前記検知ステップで前記無端ベルトの光反射量を検知し、この検知結果に基づいて前記検知パターンの検知結果を補正する補正ステップと、前記検知パターンの補正された検知結果に基づいて前記プロセス手段の画像形成条件を調整する第1の画像調整ステップとを前記画像形成装置に実行させ、さらに前記無端ベルトの光反射量の検知を、前記第1の画像調整ステップとは別の第2の画像調整ステップによる画像形成条件の調整と同期して前記画像形成装置に実行させることを特徴とする。

【0026】

請求項12記載の画像形成装置制御用プログラムは、露光されることにより潜像が形成される像担持体、前記像担持体を所定の極性に帯電する帯電手段、及び前記像担持体上に形成された潜像を可視化する現像手段を含むプロセス手段を有する画像形成装置に使用される画像形成装置制御用プログラムにおいて、前記プロセス手段を制御して所定の検知パターンを無端ベルト上に形成する検知パターン形成ステップと、前記無端ベルト上に形成された検知パターンを検知する検知ステップと、前記検知ステップで前記無端ベルトの光反射量を検知し、この検知結果に基づいて前記検知パターンの検知結果を補正する補正ステップと、前記検知パターンの補正された検知結果に基づいて前記プロセス手段の画像形成条件を調整する画像調整ステップとを前記画像形成装置に実行させ、さらに前記無端ベルトの光反射量の検知を、前記画像調整ステップによる画像形成条件の調整とは別のタイミングで前記画像形成装置に実行させることを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0028】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る画像形成装置の断面図である。本実

施の形態に係る画像形成装置は電子写真方式とする。

【0029】

画像形成装置1は、大別して、画像形成部（4つのステーションa、b、c、dが並設されており、その構成は同一である。）、給紙部、中間転写ユニット、搬送部、定着ユニット、操作部及び図2に示す制御ユニットの各ユニットから構成される。

【0030】

次に、個々のユニットについて詳しく説明する。画像形成部は次に述べるような構成になっている。像担持体としての感光ドラム11a、11b、11c、11dがその中心で軸支され、矢印方向に不図示の駆動モータによって回転駆動される。感光ドラム11a～11dの外周面に対向してその回転方向にローラ帯電器12a、12b、12c、12d、スキャナー13a、13b、13c、13d、及び現像装置14a、14b、14c、14dがそれぞれ配置されている。ローラ帯電器12a～12dは、それぞれ感光ドラム11a～11dの表面に均一な帯電量の電荷を与える。次いでスキャナー13a～13dにより、記録画像信号に応じて変調した、例えばレーザービームなどの光線を感光ドラム11a～11d上に露光させることによって、そこに静電潜像を形成する。さらに、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックといった4色の現像剤（以下「トナー」とも称す）をそれぞれ収納した現像装置14a～14dによって上記静電潜像を顕像化する。顕像化された可視画像は中間転写ベルト（以下「ITB」という）30に転写される。以上に示したプロセスにより、各トナーによる画像形成が順次行われる。

【0031】

次に、給紙部は、記録材Pを収納する部分と、記録材Pを搬送するためのローラ、記録材Pの通過を検知するためのセンサ、記録材Pの有無を検知するためのセンサ、及び記録材Pを搬送路に沿って搬送させるためのガイド（不図示）から構成される。同図において、符号21a、21b、21c、21dはカセットを示し、符号27は手差しトレイを示し、28はデッキを示し、これらは記録材Pを収納する。符号22a、22b、22c、22dは、カセット21a～21d

から記録材Pを一枚ずつ送り出すためのピックアップローラである。ピックアップローラ22a～22dでは、複数枚の記録材Pが送り出されることがあるが、BCローラ23a, 23b, 23c, 23dによって確実に一枚だけ分離される。BCローラ23a～23dによって一枚だけ分離された記録材Pは、さらに引き抜きローラ24a～24d、レジ前ローラ26によって搬送され、レジストローラ25まで搬送される。また、手差しトレイ27に収納された記録材Pは、BCローラ29によって一枚ずつ分離され、レジ前ローラ26によってレジストローラ25まで搬送される。また、デッキ28に収納された記録材Pは、ピックアップローラ60によって給紙ローラ61まで複数枚搬送され、給紙ローラ61によって一枚ずつ確実に分離され、引き抜きローラ62まで搬送される。さらに記録材Pはレジ前ローラ26によってレジストローラ25まで搬送される。

【0032】

次いで、中間転写ユニットについて詳細に説明する。同図において、符号30はITBであり、その材料には、例えば、PET（ポリエチレンテレフタレート）やPVdF（ポリフッ化ビニリデン）等が用いられる。

【0033】

ITB30は、ITB30に駆動を伝達する駆動ローラ32と、ばね（不図示）の付勢によってITB30に適度な張力を与えるテンションローラ33と、中間転写ベルトを挟んで二次転写領域を形成する従動ローラ34とによって支持されている。駆動ローラ32は金属ローラの表面に数mm厚のゴム（材質はウレタン又はクロロプレンである）をコーティングしてベルトとのスリップを防いでいる。駆動ローラ32はステッピングモータ（不図示）によって回転駆動される。各感光ドラム11a～11dとITB30が対向する位置の、ITB30の裏には、トナー像をITB30に転写するための高圧が印加されている一次転写ローラ35a～35dがそれぞれ配置されている。従動ローラ34に対向して二次転写ローラ36が配置され、ITB30とのニップによって二次転写領域を形成する。二次転写ローラ36は中間転写体に対して適度な圧力で加圧している。また、二次転写領域の下流であって、テンションローラ33に対向する位置にはITB30の画像形成面をクリーニングするためのクリーニング装置50が配され

、前記クリーニング装置 50 は、クリーナーブレード 51（材質としては、ポリウレタンゴムなどが用いられる）および廃トナーを収納する廃トナーボックス 52 を備えている。定着ユニット 40 は、内部にハロゲンヒーター等の熱源を備えた定着ローラ 41 a と、そのローラに加圧されるローラ 41 b（このローラにも熱源を備える場合もある）と、上記ローラ対から排出されてきた記録材 P を搬送する内排紙ローラ 44 とを備えている。

【0034】

記録材 P がレジストローラ 25 まで搬送されたときには、レジストローラ 25 よりも上流のローラの回転駆動を止めて一旦停止させ、画像形成部の画像形成タイミングに合わせてレジストローラ 25 を含む上流のローラの回転駆動が再開される。その後、記録材 P は後述の二次転写領域へ送り出される。二次転写領域において画像が転写され、定着ユニット 40 において画像が定着された記録材 P は、内排紙ローラ 44 を通過した後、切り替えフラッパー 73 によって、搬送先が切り替えられる。切り替えフラッパー 73 がフェイスアップ排紙側にある場合は、記録材 P は外排紙ローラ 45 によってフェイスアップ排紙トレイ 2 に排出される。一方、切り替えフラッパー 73 がフェイスダウン排紙側にある場合は、記録材 P は反転ローラ 72 a、72 b、72 c の方向へ搬送され、フェイスダウン排紙トレイ 3 へ排出される。また、記録材 P の両面に画像を形成する場合は、フェイスダウン排紙トレイ 3 方向へ記録材 P が搬送され、記録材 P の後端が反転位置 R に到達したらシートの搬送を一旦停止し、両面ローラ 74 a ～ 74 d の方向へ反転ローラの回転方向を逆転して再び記録材 P を搬送する。その後、カセット 21 a ～ 21 d から記録材 P を搬送する場合と同様に、記録材 P を画像形成部へ搬送する。なお、記録材 P の搬送路には、記録材 P の通過を検知するために複数のセンサが配置されており、給紙リトライセンサ 64 a、64 b、64 c、64 d、デッキ給紙センサ 65、デッキ引き抜きセンサ 66、レジストセンサ 67、内排紙センサ 68、フェイスダウン排紙センサ 69、両面プレレジセンサ 70、及び両面再給紙センサ 71 等がある。また、記録材 P を収納するカセット 21 a ～ 21 d には、記録材 P の有無を検知するカセット紙ありなしセンサ 63 a、63 b、63 c、63 d が配置され、手差しトレイ 27 には手差しトレイ 27 上の記

録材 P の有無を検知する手差しトレイ紙ありなしセンサ 76 が配置され、デッキ 28 にはデッキ 28 内の記録材 P の有無を検知するデッキ紙ありなしセンサ 75 が配置されている。

【0035】

操作部 4 は、画像形成装置 1 の上面に配置されており、記録材 P の収納された給紙部（給紙カセット 21a～21d、手差しトレイ 27、デッキ 28）の選択、排紙トレイ（フェイスアップトレイ 2、フェイスダウントレイ 3）の選択、及びタブ紙束の指定等が可能である。

【0036】

図 2 は、図 1 の画像形成装置の処理を制御する制御ユニットと、上述の画像形成部、給紙部、中間転写ユニット、搬送部及び定着ユニットを備える画像形成ユニットとの関係を示す図である。

【0037】

制御ユニット 201（画像調整手段）は、CPU 202（補正手段、第 1 の画像調整手段、第 2 の画像調整手段）と、一時データを格納する RAM 203 と、画像形成装置を動作させるためのソフトウェアおよび固定データを格納する ROM 204 と、画像形成装置全体の動作を制御する主制御手段 205 と、画像形成装置内のセンサからのアナログデータをデジタルデータに変換する A/D 変換手段 206 と、濃度パッチなどのテストパターンを発生させるテストパターン発生手段 207（検知パターン形成手段）とを備えている。画像形成ユニット 210（プロセス手段）は、前述の画像形成部、給紙部、中間転写ユニット、搬送部及び定着ユニットを備えている画像形成手段 211 と、画像形成手段 211 の各ユニットの状態を監視する各種センサ 212 とを備えている。画像形成ユニット 210 は、主制御手段 205 の指示により制御ユニット 201 から送られた画像データもしくは濃度パッチなどのテストパターンに応じて画像を形成する。また、センサ 212 が検知したデータは随時、画像形成ユニット 210 から制御ユニット 201 へ送られる。

【0038】

次に画像形成装置の動作の説明をする。一例として、カセット 21a から記録

材 P を搬送する場合を説明する。

【0039】

制御ユニット 201 から画像形成ユニット 210 へ画像形成動作開始信号が発せられてから所定時間経過後、まずピックアップローラ 22a により、カセット 21a から転写材 P が一枚ずつ送り出される。そして給紙ローラ 23 によって転写材 P（記録紙 P）が引き抜きローラ 24a、レジ前ローラ 26 を経由して、レジストローラ 25 まで搬送される。その時レジストローラ 25 は停止されており、紙先端はニップ部に突き当たる。その後、画像形成部が画像の形成を開始するタイミングに合わせてレジストローラは回転を始める。この回転時期は、転写材 P と画像形成部より ITB30 上に一次転写されたトナー画像とが二次転写領域においてちょうど一致するようにそのタイミングが設定されている。

【0040】

一方、画像形成部では、画像形成動作開始信号が発せられると、前述したプロセスにより ITB30 の回転方向において一番上流にある感光ドラム 11d 上に形成されたトナー画像が、高電圧が印加された転写ローラ 35d によって一次転写領域において ITB30 に一次転写される。一次転写されたトナー像は次の一次転写領域まで搬送される。そこでは各画像形成部間をトナー像が搬送される時間だけ遅延して画像形成が行われており、前画像の上に画像先端を合わせて次のトナー像が転写される事になる。以下も同様の工程が繰り返され、結局 4 色のトナー像が ITB30 上において一次転写される。その後記録材 P が二次転写領域に進入、ITB30 に接触すると、記録材 P の通過タイミングに合わせて二次転写ローラ 36 に、高電圧が印加される。そして前述したプロセスにより ITB30 上に形成された 4 色のトナー画像が記録材 P の表面に転写される。その後記録材 P は定着ローラニップ部まで案内される。そしてローラ対 41a、41b の熱及びニップの圧力によってトナー画像が紙表面に定着される。その後、切り替えフラッパーの切り替え方向に応じて、フェイスアップ排紙トレイ 2 またはフェイスダウントレイ 3 に排出される。

【0041】

本実施の形態においては、図 1 に示される ITB30 として周長 896 mm、

厚さ 100 μ m の P V d F の樹脂フィルムを用いている。

【0042】

図3は本実施の形態に係る画像形成装置に適用される検知手段としての光学センサの構造図であり、図4は、本実施の形態に係る画像形成装置における光学センサの配置図である。

【0043】

本実施の形態においては、光学センサ401は図4に示すようにITB30の奥行き方向の中央に設置される。光学センサ401は、LEDなどの発光素子301と、フォトダイオードなどの受光素子とからなる。受光素子は正反射光を受光するための素子Vop302と乱反射光を受光するための素子Vos303とから構成される。受光素子Vop202は発光素子301からの照射光のうち、ITB30上で照射光と同じ角度で反射された反射光を検知する位置に設けられている。また、受光素子Vos303は発光素子301からの照射光のうち、ITB30上の濃度パッチにより乱反射された反射光を、偏光フィルタを通して検知する位置に設けられている。

【0044】

以下に本発明で行う画像濃度制御の例としてDmax制御について詳しく説明する。

【0045】

図5は、画像の最大濃度を所定の濃度に合わせるために行うDmax制御の制御フローチャートである。

【0046】

本実施の形態においてDmax制御は画像形成を500回行う毎に行う構成とする。

【0047】

(ステップS501での処理)

まず、図2のCPU202は、テストパターン発生手段207から発生させたパッチの画像データを露光装置13dに送り、露光装置13dにより後述する帯電バイアスVpY1で帯電されている感光ドラム11dを露光して、感光ドラム

11d上に濃度パッチPY1の潜像を形成する。この潜像を現像器14dによって、後述する現像バイアスVdY1で現像する。

【0048】

ここで、帯電バイアスVpと現像バイアスVdは画像形成装置のROM204に格納されている図6、7に示すテーブルを使って決定される。

【0049】

図6は画像形成装置内に配置された水分センサが検知した空気中の水分量 $[g/m^3]$ と帯電バイアスVpとの関係を示すテーブルである。該テーブルは感光ドラムの各色に対応してイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの4種類存在する。例えば、水分センサから得られた現在の水分量が $15.0 g/m^3$ であった場合、それに対応するイエローの帯電バイアスをVpY3とする。その後、VpY3を中心にして水分量が減る方向のテーブルに沿ってVpY2、VpY1を得る。また逆にVpY3を中心にして水分量が増える方向のテーブルに沿ってVpY4、VpY5を得る。このようにして、Dmax制御で使用するイエローの帯電バイアスVpYn（nは1～5）が得られる。同様に、マゼンタ、シアン、ブラックについてのVpMn、VpCn、VpKn（nは1～5）が得られる。

【0050】

図7は画像形成装置内に配置された水分センサが検知した空気中の水分量 $[g/m^3]$ と、現像バイアスVdとの関係を示すテーブルであり、帯電バイアスと同様の方法で、このテーブルからDmax制御で使用するイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックについての現像バイアスVdMn、VdCn、VdKn（nは1～5）が得られる。

【0051】

このようにして感光ドラム11d上に形成された濃度パッチPY1は、電源から転写ローラ35dに転写バイアスを印加することによりITB30上に転写される。そしてイエローに続き、マゼンタ、シアン、ブラックについても同様に濃度パッチの形成を行い、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの濃度パッチPY1、PM1、PC1、PK1をITB上の長手方向に一直線に形成する。

【0052】

図8は、濃度パッチの大きさを示す図である。

【0053】

本実施の形態では各濃度パッチの大きさを図8に示すように主走査方向に20.3mm、副走査方向に16.24mmとする。次に、同じパッチの画像データを用いて、帯電バイアス V_{pY1} を V_{pY2} に変え、現像バイアス V_{dY1} を V_{dY2} に変えて同様にしてイエローの濃度パッチ P_{Y2} をITB30上に形成する。さらに同様に、マゼンタ、シアン、ブラックについても帯電バイアスと現像バイアスを変化させて、濃度パッチ $PM2$ 、 $PC2$ 、 $PK2$ をITB30上に形成する。この処理を帯電バイアス V_{pYn} 、 V_{pMn} 、 V_{pCn} 、 V_{pKn} と現像バイアス V_{dMn} 、 V_{dCn} 、 V_{dKn} について n を1から5まで計5回繰り返して行い、最終的には図8に示すようにイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの濃度パッチ P_{Yn} 、 PMn 、 PCn 、 PKn (n は1~5)がITB上の長手方向に一直線に5組形成されることになる。

【0054】

(ステップS502での処理)

ついで、光学センサ401(検知手段)で、これらの濃度パッチ P_{Yn} 、 PMn 、 PCn 、 PKn (n は1~5)の濃度を測定する。図3に示したように、濃度は受光素子 V_{op} が検出する乱反射光成分と受光素子 V_{os} が検出する正反射光成分とに分けて検出される。ここで、光学センサ401は、ITB30上の濃度パッチが光学センサの検出範囲を通過する間にサンプリング間隔15msで計8点の濃度を検出する。

【0055】

(ステップS503での処理)

そして、CPU202は、8点のうち、最大値と最小値を除いた6点を平均化したものを、光学センサ401の検出結果としてA/D変換手段206によりA/D変換して画像形成装置内のRAM203に取り込む。

【0056】

(ステップS504での処理)

その後、CPU202は、光学センサ401の検出結果の中からパッチ濃度検

出によるもの以外の影響を除去するため、暗電流補正を行う。これは、光学センサ401の発光素子301を光らせない状態での受光素子302, 303の出力を測定し、その結果を濃度パッチの測定結果から減算することにより、測定結果の中のパッチ濃度検出によるもの以外の影響を除去するものである。暗電流補正を行った後の検出結果は乱反射光成分測定結果 $Sig. PY_n$ 、 $Sig. PM_n$ 、 $Sig. PC_n$ 、 $Sig. PK_n$ と、正反射光成分測定結果 $Sig. SY_n$ 、 $Sig. SM_n$ 、 $Sig. SC_n$ 、 $Sig. SK_n$ (n は1~5) としてRAM 203に書き込まれる。濃度測定後、濃度パッチはITB30のクリーナ51によってクリーニング除去される。

【0057】

(ステップS505での処理)

次に、CPU202は、ステップS504の処理で求めた乱反射光成分測定結果と、正反射光成分測定結果から正反射成分の算出を行う。算出式は、

$$Sig. R = Sig. P - k \times Sig. S$$

で表され、ここで k は正反射成分検出係数である。係数 k は光学センサの特性や取り付け位置により異なり、係数 k は各色トナーの濃度パッチの測定を行った場合に $Sig. R$ が0となるように求める。本実施の形態においては、 $k_Y = 0.254$ 、 $k_M = 0.241$ 、 $k_C = 0.23$ 、 $k_K = 0$ とした。 $k = 0$ の場合は、光学センサの乱反射光成分測定結果は無視し、正反射光成分測定結果のみを画像パッチの濃度検出に用いるということである。

【0058】

(ステップS506での処理)

次に、CPU202は、濃度パッチを形成しないでITB30単体の正反射成分を測定し、その結果を $Sig. RB$ とする。そして、CPU202は、ステップS505で求めた $Sig. R$ を前記 $Sig. RB$ を用いて正規化することにより、下地の表面状態による影響を排除する(下地補正)。正規化のための算出式は、

$$Sig. R' = A \times Sig. R / Sig. RB$$

で表され、ここで A は正規化の定数である。本実施の形態では、画像濃度を10

Bitで制御するため16進数で3FF=1023を定数Aとして使用する。

【0059】

(ステップS507での処理)

ステップS506で得られたSig. R'であるが、例えば黒の濃度パッチを測定した場合、乱反射光成分測定結果Sig. PK≒0であるため、Sig. R'≒0となる。つまり濃度パッチの濃度が濃いほどSig. R'の値は小さくなる。そこで、CPU202は、図9に示すような変換テーブルを用いて、Sig. R'が画像濃度と比例関係になるように変換を行い、変換結果であるSig. Dを得る。

【0060】

(ステップS508での処理)

以上のようにして各色毎にSig. D1～5が得られる。帯電バイアスVpと現像バイアスVdの設定により、画像濃度が薄い順に濃度パッチが形成されたときの、イエローに関する濃度値Sig. DY1～5は図10のようになる。制御目標濃度(Dmax値)Diを得るために必要な帯電バイアスDvpは、Diを挟むパッチ濃度Sig. DY2、Sig. DY3と、これに対応する帯電バイアスDvpY2、DvpY3が作る座標上の2点(Sig. DY2、DvpY2)、(Sig. DY3、DvpY3)間の直線補間によって求めることができる。すなわち、

$$DvpY = \{ (DvpY3 - DvpY2) / (Sig. DY3 - Sig. DY2) \} \times (Di - Sig. DY3) + DvpY3$$

である。同様に、現像バイアスDvdに関して、

$$DvdY = \{ (DvdY3 - DvdY2) / (Sig. DY3 - Sig. DY2) \} \times (Di - Sig. DY3) + DvdY3$$

として目標電圧が得られる。以下、マゼンタ、シアン、ブラックに関する目標帯電バイアスと現像バイアスも同様にしてCPU202により算出される。算出された値はRAMに書き込まれ、以後の画像形成にはこれらの帯電バイアス、現像バイアスを用いる。

【0061】

本実施の形態においては、ステップ S 5 0 6 で使用する I T B 3 0 の反射量 S i g . R B は画像書き出し位置調整（以下「オートレジスト補正」と称す）動作を行っている間に測定することとする。オートレジスト補正はイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各ステーションの画像書き出しタイミングずれや、画像の傾きを調整するための処理である。オートレジスト補正では I T B 3 0 上の手前と奥両端に図 1 1 のようなトナー像を作成する。それを光学センサ 4 0 1 とは別の、図 4 で示すような I T B 3 0 の両端に配置した光学センサ 4 0 2、4 0 3（光学センサ 4 0 2、4 0 3 はともに受光素子 a と発光素子 b により構成される）を使って読み取ることで、各ステーションの位置ずれの補正を行っている。オートレジスト補正用で使用するのは I T B 3 0 の両端だけであるため、光学センサ 4 0 1 が I T B 3 0 の反射量を測定する妨げにならない。従って、オートレジスト補正処理を開始すると同時に、光学センサ 4 0 1 は I T B 3 0 の反射量の測定を開始する。光学センサ 4 0 1 はサンプリング間隔 1 5 m s で I T B 3 0 の 1 周にわたって反射量の測定を行い、1 周の光反射量の平均値を S i g . R B とし て R A M 2 0 3 に記憶する。

【0062】

本実施の形態においては、オートレジスト補正を画像形成装置の電源投入時、および画像形成を 3 0 0 回行う毎に行う構成とする。従って、D m a x 制御の実行頻度 5 0 0 回毎に比べて高頻度で、定期的に I T B 3 0 の下地の反射量 S i g . R B が更新されるため、S i g . R B は I T B 3 0 の経時変化を反映した値となっている。

【0063】

上述したように、本実施の形態によれば、濃度パッチの濃度測定とは別に、I T B 3 0 の反射量 S i g . R B が、画像形成装置の電源投入時、及び画像形成を 3 0 0 回行う毎に行われる画像書き出し位置調整（オートレジスト補正）動作を行っている間に測定されるので、濃度パッチの濃度測定の後に別途 I T B の下地の反射量を求める必要がなく、D m a x 制御における画像形成装置のダウンタイムをできるだけ短くしつつ最適な画像制御（特に画像濃度制御）を行うことができる。従って、本発明では、下地補正に必要な下地反射光量の測定時間を確保し

つつ、かつ画像濃度制御全体にかかる時間を少なくすることができる。

【0064】

(第2の実施の形態)

本発明の第2の実施の形態は、ITB30の反射量Sig. RBを測定するタイミングの点で上述した第1の実施の形態と異なる。

【0065】

以下、プロセス装置が画像形成を行っていない任意のタイミングで、CPU202が、ITB30の反射量Sig. RBを測定する例について述べる。ここで、画像形成装置の構成及びDmax制御の詳細については上述した第1の実施の形態と同様であるため、その説明は省略する。

【0066】

本実施の形態においては、周長896mmのITB30を1周するのに約7sかかるため、7s以上画像形成を行わない（即ち、光学センサ401がITB30の反射量を測定する妨げにならない）時間があれば、その間にITB30の反射量Sig. RBを測定することが可能である。

【0067】

画像形成装置の主制御手段205は、画像形成装置の状態を監視し、可能であればSig. RBの測定を開始する。本実施の形態では以下に示すいずれかの測定タイミングにおいてSig. RBの測定を行うこととする。

【0068】

(測定タイミング1)

画像形成開始前であって定着ローラ41aの温度が低い場合、特に定着ローラ41aの温度が定着可能な温度に達するまで7s以上かかると予測される場合には、定着ローラ41aの加熱を行いつつSig. RBの測定を行うことが可能である。

【0069】

(測定タイミング2)

PC等から送信されたデータに基づいて連続して画像形成を行っている場合であって、データの送信や圧縮したデータの展開に時間がかかり、画像形成の間隔

が 7 s 以上かかると予測される場合には、画像形成の合間で S i g . R B の測定を行うことが可能である。

【 0 0 7 0 】

(測定タイミング 3)

本実施の形態の画像形成装置において記録材 P の両面に画像形成を行う場合、上記第 1 の実施の形態で説明したように、1 面に画像形成された記録材 P は両面ローラ 7 4 a ~ 7 4 d の間を搬送された後、再度二次転写ローラ 3 6 の位置を通過して 2 面の画像形成が行われる。

【 0 0 7 1 】

両面の画像形成を一定の生産性で行うためには、給紙カセット 2 1 a ~ 2 1 d から搬送される記録材 P に 1 面の画像を形成する動作と、両面ローラ 7 4 a ~ 7 4 d の間を搬送された記録材 P に 2 面の画像を形成する動作とを交互に行うことが望ましい。しかしながら、連続する画像形成の途中で記録材の大きさが切り替わるような場合、給紙カセット 2 1 a ~ 2 1 d からの記録材 P と両面ローラ 7 4 a ~ 7 4 d を通ってきた記録材 P とを交互に画像形成することが困難になる。よって、連続する両面画像形成の途中で記録材の大きさが切り替わる場合には、ある大きさで画像形成中の記録材すべての画像形成が両面分終了した後に、次の大きさの記録材への画像形成を開始しなければならない。このような場合には、1 面と 2 面の画像形成を交互に行っている場合よりも画像形成の間隔が大きくなるため、この間を利用して S i g . R B の測定を行うことが可能である。

【 0 0 7 2 】

(測定タイミング 4)

本実施の形態の画像形成装置では、どのような種類の記録材 P においても最適な定着時間を得るために、記録材 P の種類に応じて感光ドラム 1 1 a ~ 1 1 d の回転速度や、I T B と静電吸着搬送ベルト (E T B) の搬送速度を変化させている。よって、連続する画像形成の途中で記録材 P の種類が切り替わる場合には、画像形成済みの記録材 P がすべて画像形成装置外に排出された後に画像形成装置の速度を切り替え、その後に次の種類の記録材 P への画像形成を開始しなければならない。このような場合には、画像形成装置の速度を切り替えている間は画像

形成を行うことは出来ないため、この時間が 7 s 以上かかる場合には S i g . R B の測定を行うことが可能である。

【 0 0 7 3 】

(測定タイミング 5)

本実施の形態においては、基本的には、4 色で画像形成を行う場合には感光ドラム 1 1 a ~ 1 1 d に電圧が印加されており、黒 1 色で画像形成を行う場合には感光ドラム 1 1 a にのみ電圧が印加されている。従って、4 色画像の画像形成の次に黒単色の画像形成を行う場合や、逆に黒単色の画像形成の次に 4 色画像の画像形成には、画像形成に不必要な感光ドラムに対する電圧を解除し、画像形成に必要な感光ドラムに対する電圧を印加する必要がある。このように、画像形成の途中で感光ドラムへの電圧の印加／解除を切り替える場合であって、その切り替え時間が 7 s 以上かかる場合には S i g . R B の測定を行うことが可能である。

【 0 0 7 4 】

(測定タイミング 6)

画像形成終了後に画像形成装置内部の温度が高い場合には、続けて画像形成を行うと画像形成装置内部の温度が高くなりすぎるため、一定時間は冷却ファンを回して冷却する必要がある。そこで、画像形成装置内部の温度が、画像形成可能な温度に下がるまで 7 s 以上かかると予測される場合には、冷却ファンを回しつつ S i g . R B の測定を行うことが可能である。

【 0 0 7 5 】

(測定タイミング 7)

画像形成装置の排紙部にフィニッシャやソータといった後処理装置が接続されている場合には、画像形成を行った記録材 P に対して後処理装置が綴じ処理、穴あけ処理、製本処理等の後処理を行うことが可能である。この場合、後処理装置の処理が 7 s 以上かかると予測される場合には、後処理装置の動作と平行して画像形成装置本体側では S i g . R B の測定を行うことが可能である。

【 0 0 7 6 】

以上のようなタイミングで S i g . R B の測定が行われる。S i g . R B の測定は、上述した第 1 の実施の形態と同様に、光学センサ 4 0 1 がサンプリング間

隔 15ms で ITB30 の 1 周にわたって反射量の測定を行い、1 周の光反射量の平均値を Sig. RB として RAM203 に記憶する。Dmax 制御の実行時には、このようにして得られた Sig. RB を使用することにより、別途 ITB30 の下地の反射量を求める必要がないため、Dmax 制御における画像形成装置のダウンタイムを減少させることが可能となる。

【0077】

上述したように、本実施の形態によれば、上記第 1 の実施の形態とは、異なるタイミングで ITB30 の反射量 Sig. RB を測定するものの、濃度パッチの濃度測定後に別途 ITB の下地の反射量を求める必要がないため、Dmax 制御における画像形成装置のダウンタイムをできるだけ短くしつつ最適な画像制御（特に画像濃度制御）を行うことができる。従って、本発明では、下地補正に必要な下地反射光量の測定時間を確保しつつ、かつ画像濃度制御全体にかかる時間を少なくすることができる。

【0078】

上記第 1，2 の実施の形態においては、画像形成装置の画像形成条件を調整する手段として Dmax 制御について述べたが、ハーフトーンの階調特性を画像信号に対してリニアに保つ画像濃度制御である Dhalf 制御においても、ITB もしくは ETB 上に形成した濃度パッチの測定結果について下地補正を行う場合に、上記第 1，2 の実施の形態と同様に、別の画像調整処理時に測定した下地の反射量を使用することにより画像形成装置のダウンタイムを減少させることが可能である。

【0079】

本発明は、上述した第 1 及び第 2 の実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムをコンピュータ又は CPU に供給し、そのコンピュータ又は CPU が該供給されたプログラムを読出して実行することによっても本発明の目的が達成されることは言うまでもない。

【0080】

この場合、上記プログラムは、不図示の該プログラムを記録した記録媒体から直接、又はインターネット、商用ネットワーク、若しくはローカルエリアネット

ワーク等に接続される不図示の他のコンピュータやデータベース等からダウンロードすることにより供給される。

【0081】

また、上記プログラムは、上述した実施の形態の機能をコンピュータで実現することができればよく、その形態は、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給されるスクリプトデータ等の形態を有するものでもよい。

【0082】

更にまた、上述した実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムを記録した記録媒体をコンピュータに供給し、そのコンピュータが記録媒体に格納されたプログラムを読み出し実行することによっても、本発明の目的が達成されることは云うまでもない。

【0083】

プログラムを供給する記録媒体としては、例えば、RAM、NV-RAM、フロッピー（登録商標）ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、MO、CD-ROM、CD-RW、DVD（DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW）、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、他のROM等の上記プログラムを記憶できるものであればよい。

【0084】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、請求項1記載の画像形成装置及び請求項11記載の画像形成装置制御用プログラムによれば、無端ベルトの光反射量の検知が、検知パターンの補正された検知結果に基づいてプロセス手段の画像形成条件を調整する第1の画像調整手段とは別の第2の画像調整手段による画像形成条件の調整に同期して実行されるので、検知パターンの検知後に別途無端ベルトの光反射量の検知を行う必要がなく、画像形成装置のダウンタイムをできるだけ短くしつつ最適な画像制御（特に画像濃度制御）を行うことができる。従って、本発明では、下地補正に必要な下地反射光量の測定時間を確保しつつ、かつ画像濃度制御全体にかかる時間を少なくすることができる。

【0085】

請求項6記載の画像形成装置及び請求項12記載の画像形成装置制御用プログラムによれば、前記無端ベルトの光反射量の検知が、検知パターンの補正された検知結果に基づいてプロセス手段の画像形成条件を調整する画像調整手段の当該画像形成条件の調整とは別のタイミングで実行されるので、検知パターンの検知後に別途無端ベルトの光反射量の検知を行う必要がなく、画像形成装置のダウンタイムをできるだけ短くしつつ最適な画像制御（特に画像濃度制御）を行うことができる。従って、本発明では、下地補正に必要な下地反射光量の測定時間を確保しつつ、かつ画像濃度制御全体にかかる時間を少なくすることができる。

【0086】

請求項4記載の画像形成装置によれば、第2の画像調整手段により無端ベルトが回転させられ、かつ、検出手段の検知経路上に画像が形成されず、これと同期して無端ベルトの光反射量の検知が行われるので、画像調整処理による画像形成装置のダウンタイムをできるだけ短くしつつ最適な画像制御を行うことが可能である。

【0087】

請求項9記載の画像形成装置によれば、検知手段の検知経路上に画像を形成せず、かつ一定間隔で実行されるような画像調整処理と同時に無端ベルトの反射光量測定を行うので、画像調整処理による画像形成装置のダウンタイムをできるだけ短くしつつ最適な画像制御を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の第1の実施の形態に係る画像形成装置の断面図である。

【図2】

図1の画像形成装置の処理を制御する制御ユニットと、上述の画像形成部、給紙部、中間転写ユニット、搬送部及び定着ユニットを備える画像形成ユニットとの関係を示す図である。

【図3】

第1の実施の形態に係る画像形成装置に適用される検知手段としての光学セン

サの構造図である。

【図 4】

本実施の形態に係る画像形成装置における光学センサの配置図である。

【図 5】

画像の最大濃度を所定の濃度に合わせるために行う D_{max} 制御の制御フローチャートである。

【図 6】

画像形成装置内に配置された水分センサが検知した空気中の水分量 $[g/m^3]$ と帯電バイアス V_p との関係を示すテーブルを表す図である。

【図 7】

画像形成装置内に配置された水分センサが検知した空気中の水分量 $[g/m^3]$ と、現像バイアス V_d との関係を示すテーブルを表す図である。

【図 8】

濃度パッチの大きさを示す図である。

【図 9】

濃度変換テーブルを示す図である。

【図 10】

画像濃度と目標電圧との関係を示す図である。

【図 11】

作成されるトナー像の例を示す図である。

【図 12】

従来の画像形成装置において適用される、乱反射光量とトナー量との関係を示す図である。

【図 13】

正反射光量とトナー量との関係を示す図である。

【図 14】

図 14 は、正反射光を検知するタイプの濃度センサで有彩色のトナーを検知したときのトナー量と反射光量との関係を示す図である。

【図 15】

濃度パッチの濃度と下地反射光量を交互に測定する方法を模式的に示した図である。

【図 1 6】

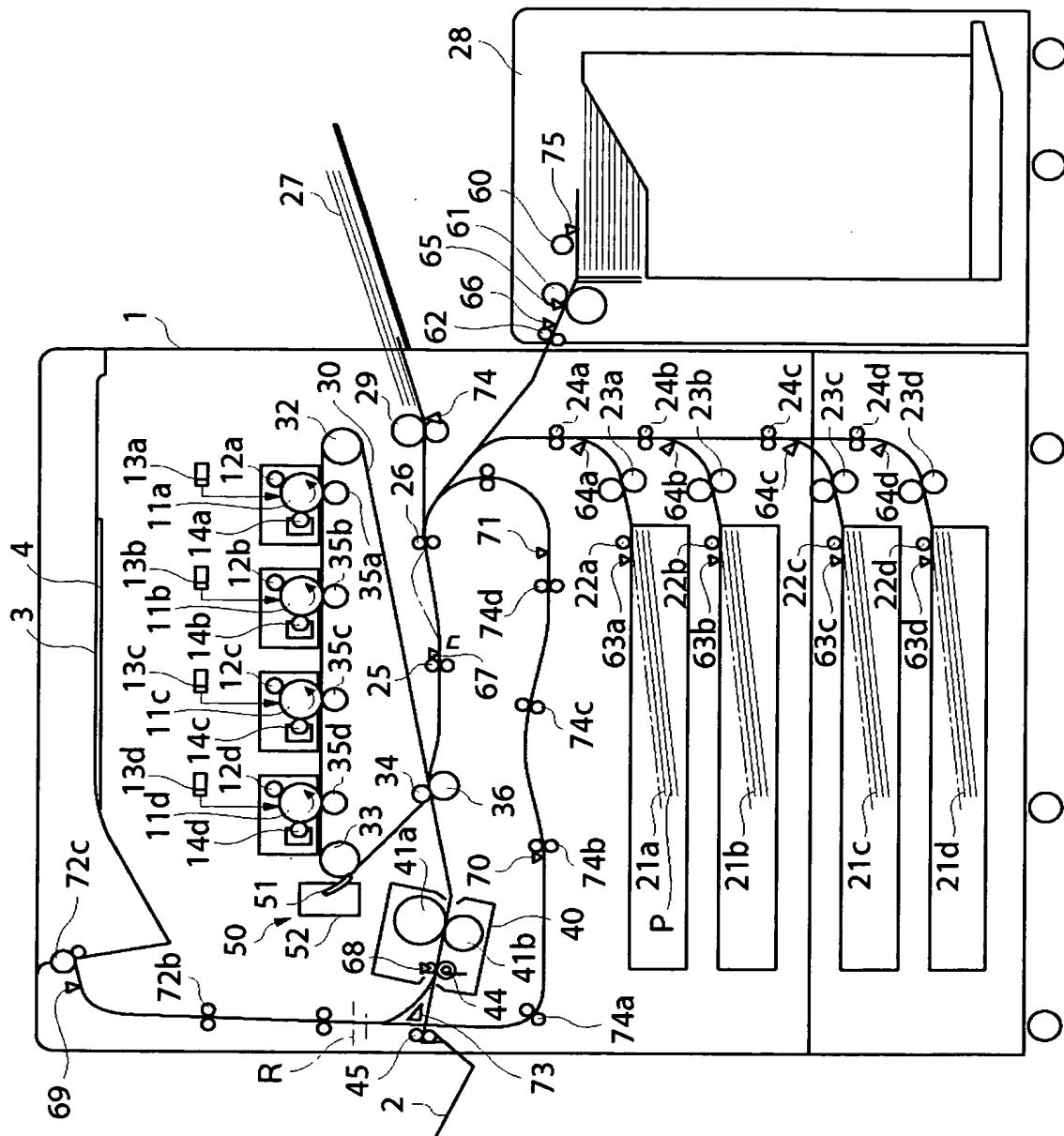
濃度パッチの濃度を連続して測定した後に中間転写体又は静電吸着搬送ベルトの 1 周分の下地反射光量を測定する方法を模式的に示した図である。

【符号の説明】

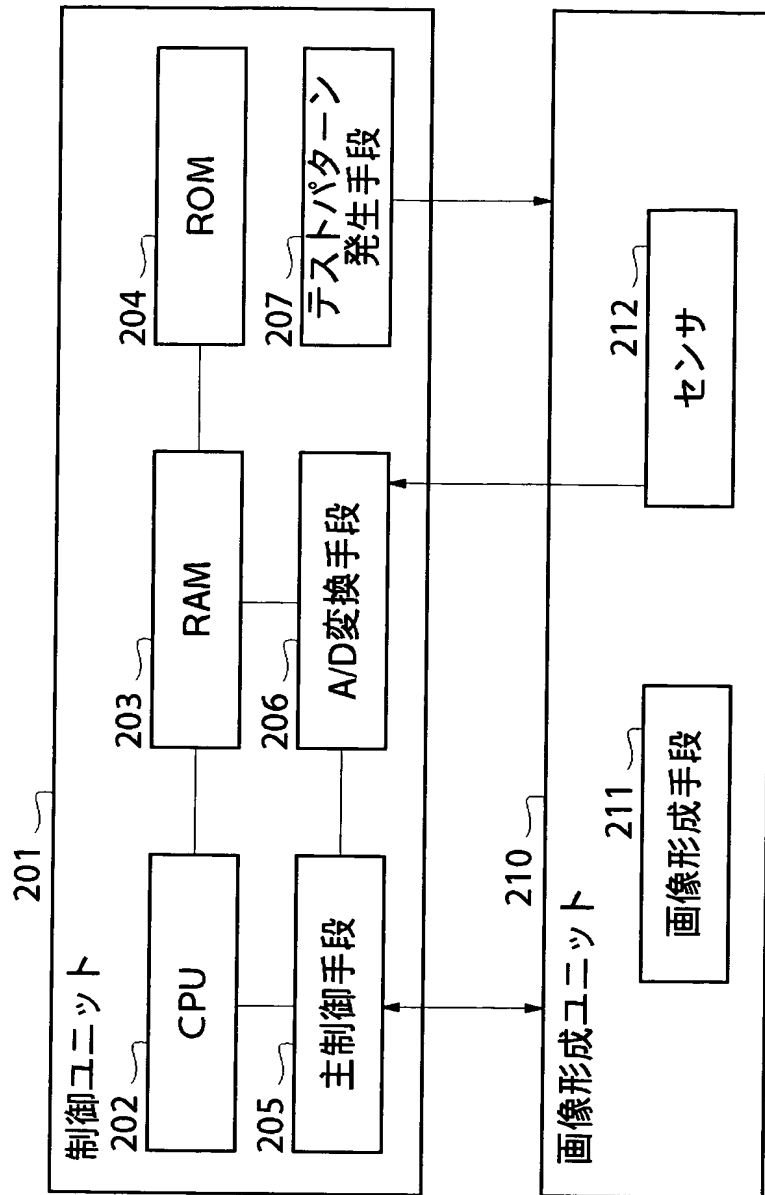
- 1 1 a ~ 1 1 d 感光ドラム
- 1 2 a ~ 1 2 d ローラ帯電器
- 1 3 a ~ 1 3 d スキャナー
- 1 4 a ~ 1 4 d 現像装置
- 3 0 中間転写ベルト (I T B)
- 2 0 1 制御ユニット
- 2 0 2 C P U
- 2 0 3 R A M
- 2 0 4 R O M
- 2 0 5 主制御手段
- 2 0 6 A / D 変換手段
- 2 0 7 テストパターン発生手段
- 2 1 0 画像形成ユニット
- 2 1 1 画像形成手段
- 2 1 2 センサ

【書類名】 図面

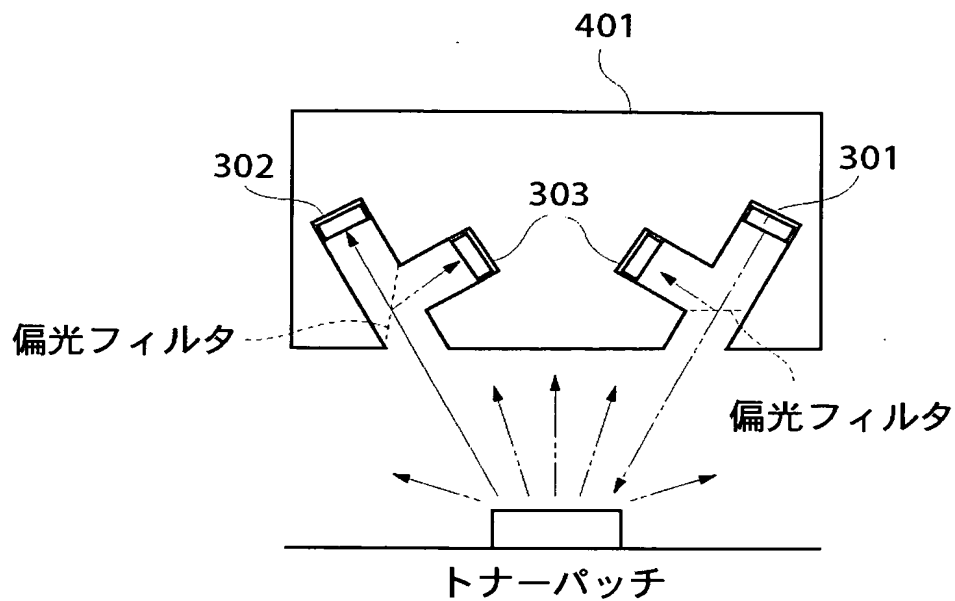
【図 1】



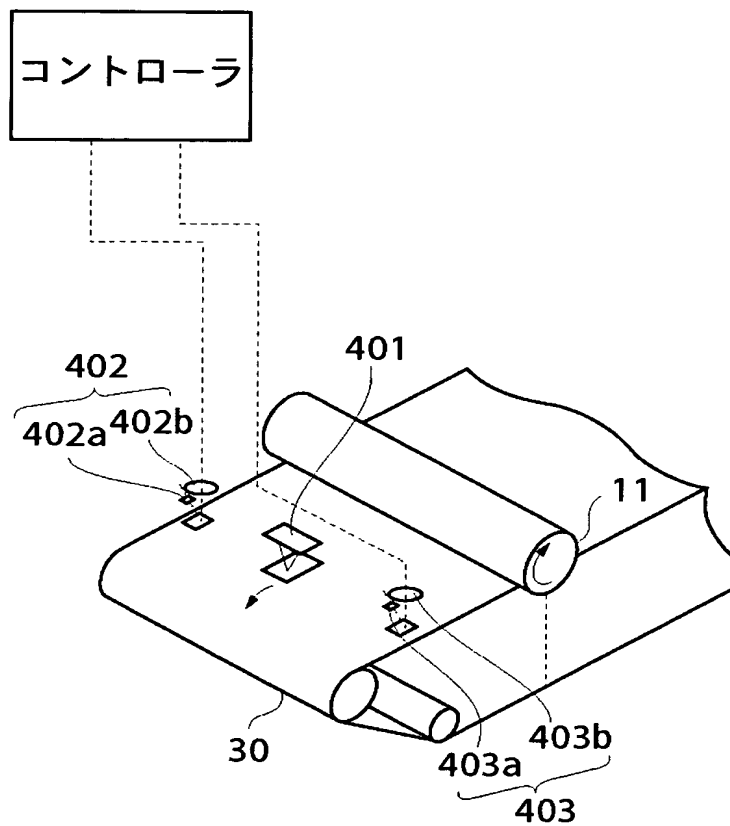
【図 2】



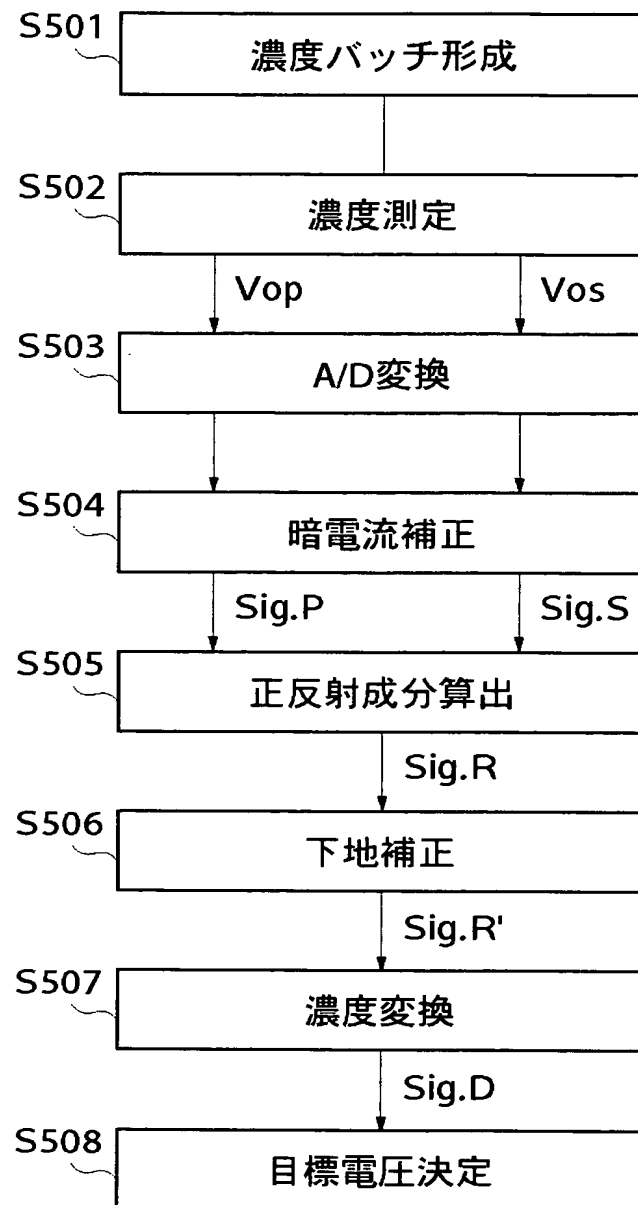
【図 3】



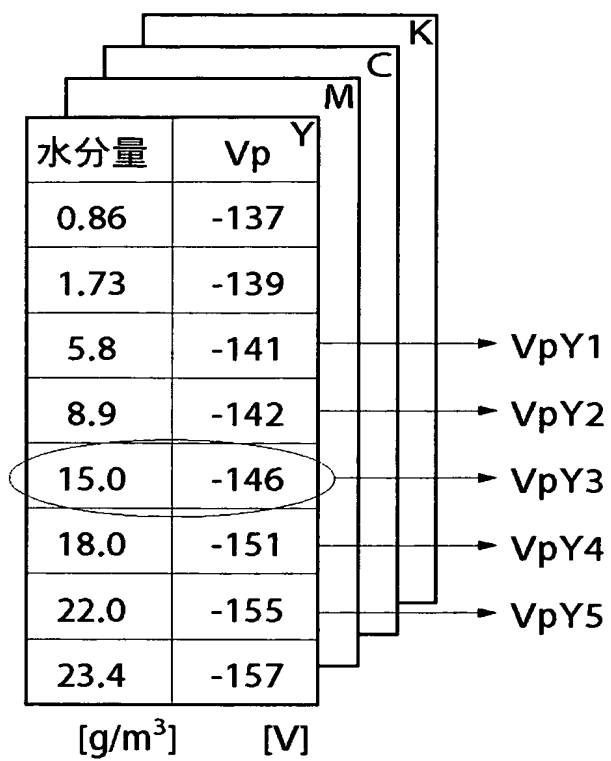
【図 4】



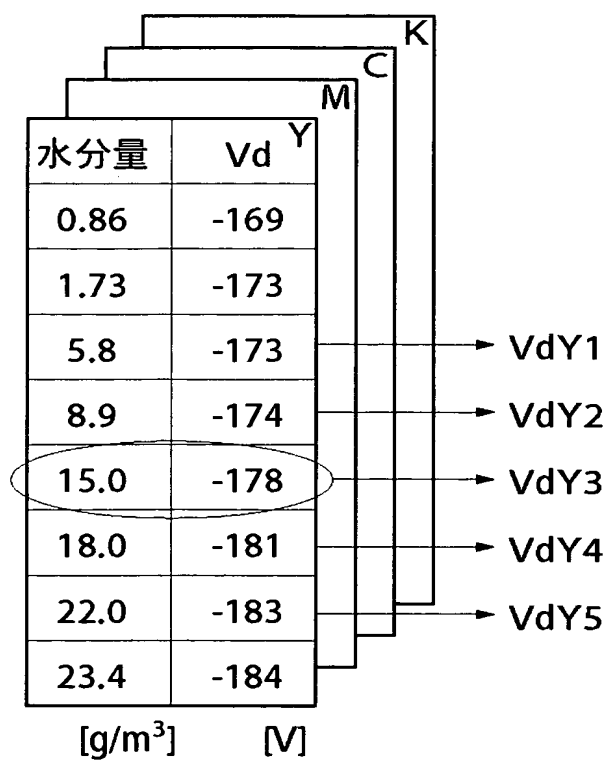
【図 5】



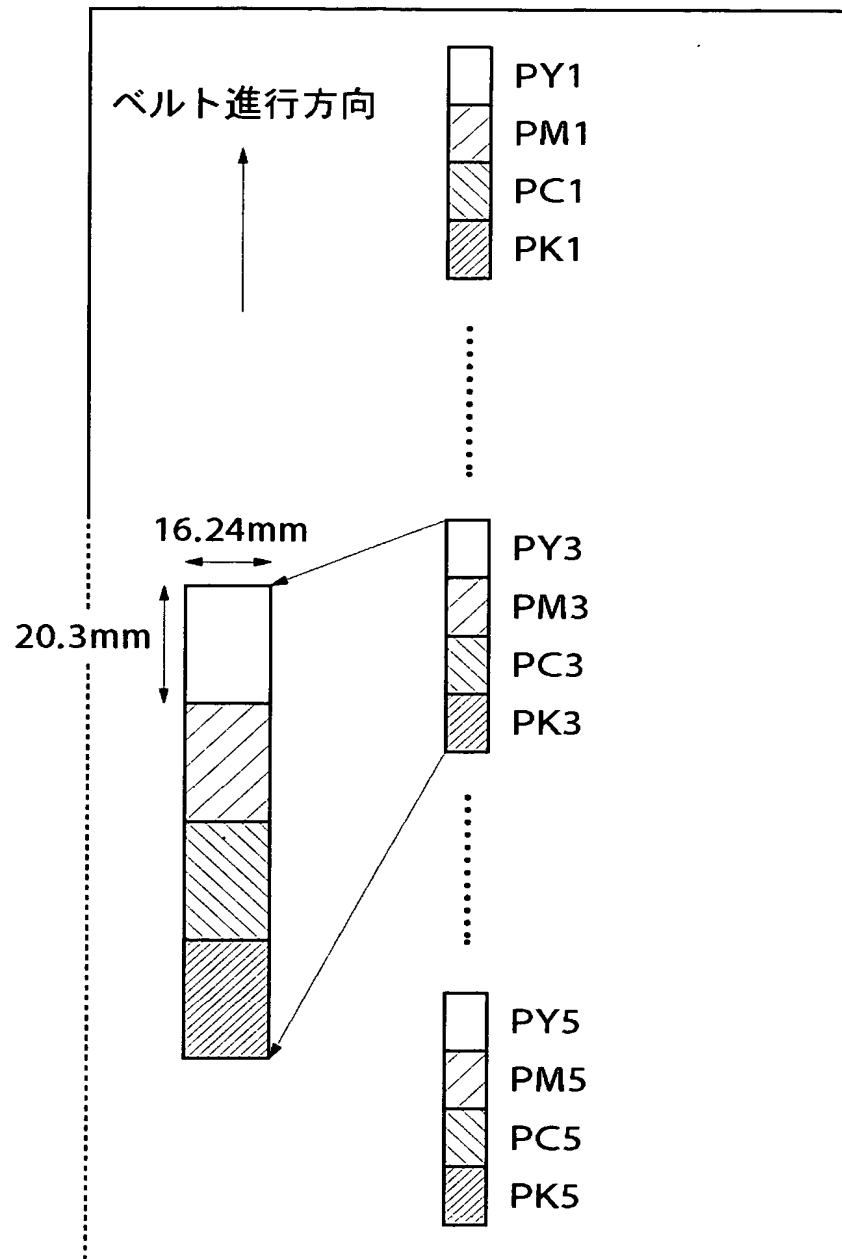
【図 6】



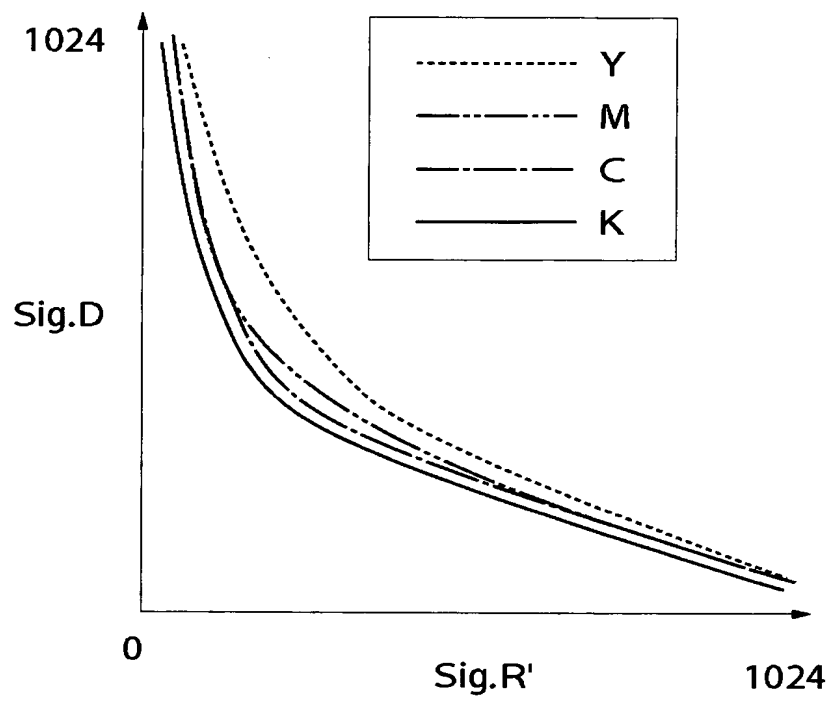
【図 7】



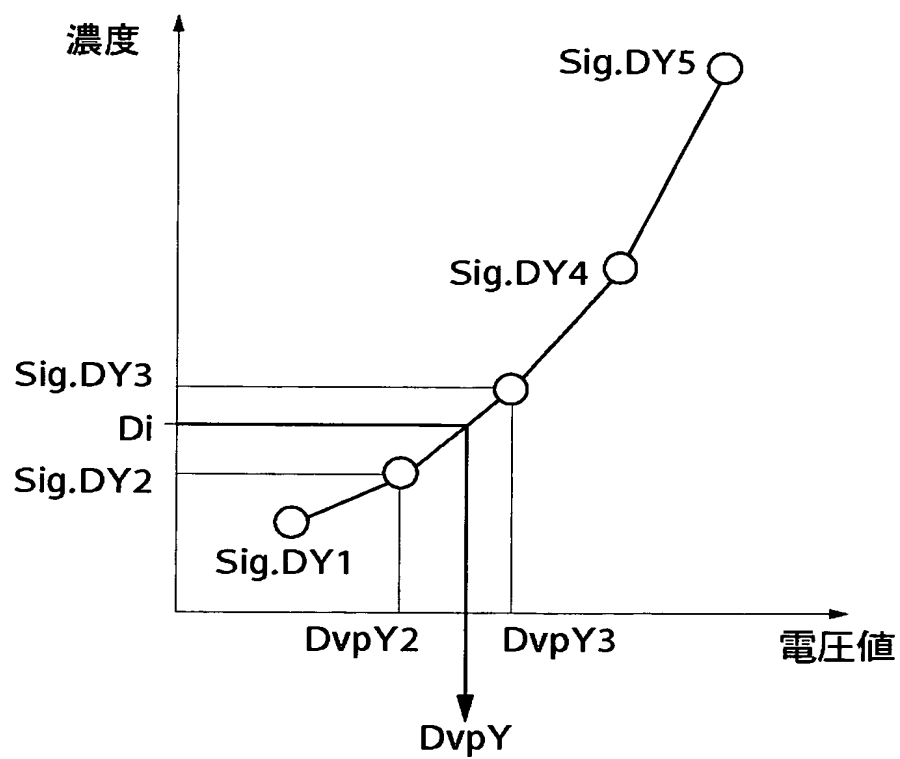
【図 8】



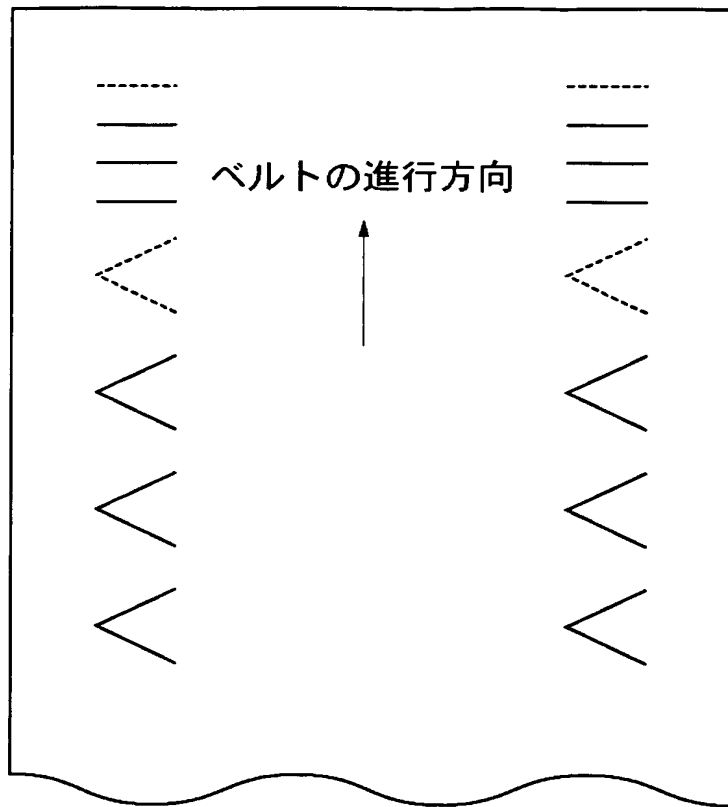
【図 9】



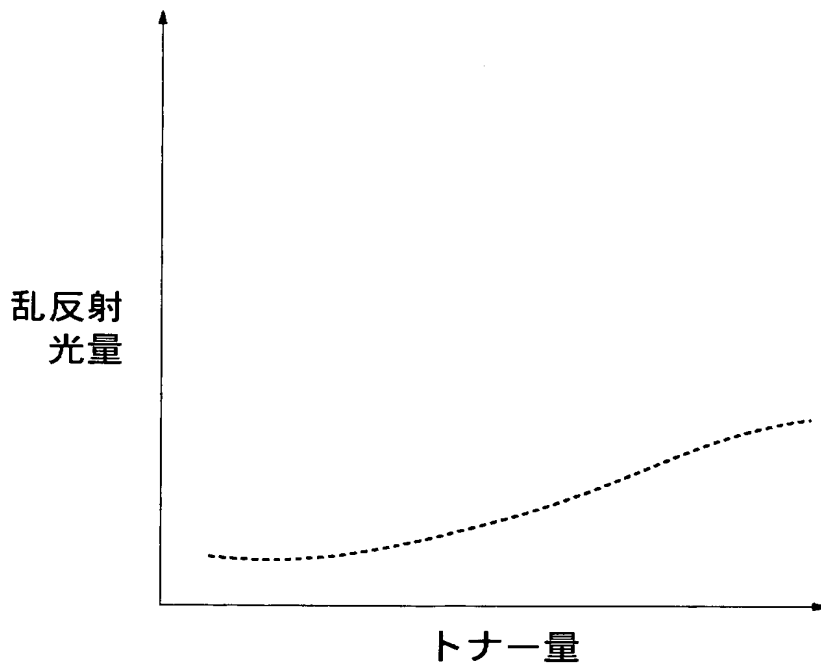
【図 10】



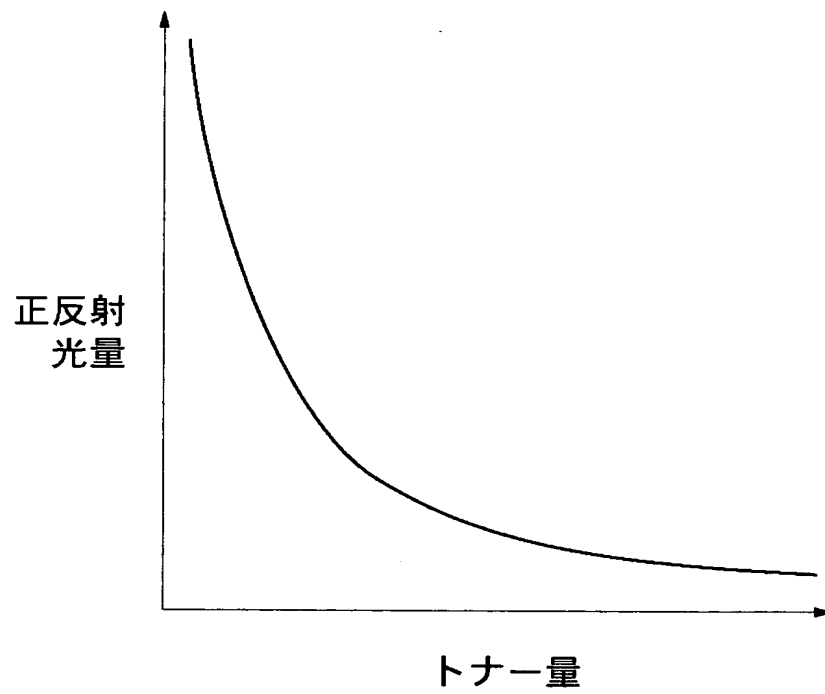
【図 1 1】



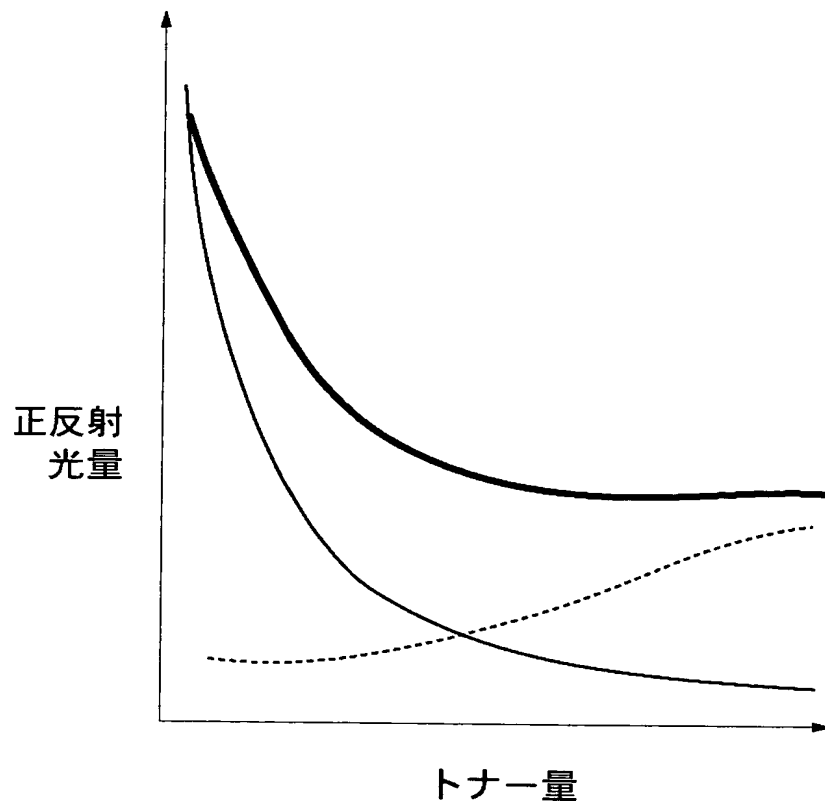
【図 1 2】



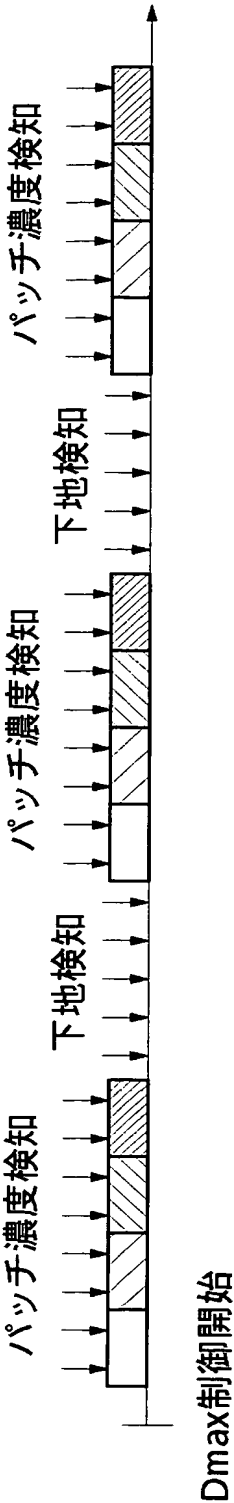
【図 1 3】



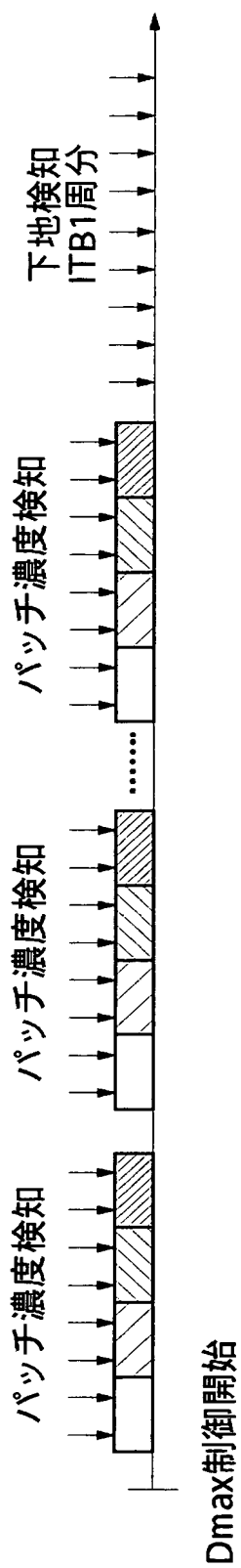
【図 14】



【図 1 5】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像形成装置のダウンタイムをできるだけ短くしつつ最適な画像制御を行うことができる画像形成装置及び画像形成装置制御用プログラムを提供する。

【解決手段】 濃度パッチの濃度測定とは別に、中間転写ベルト（ITB）30の反射光量 $Sig. RB$ が、画像形成装置の電源投入時、及び画像形成を300回行う毎に行われる画像書き出し位置調整（オートレジスト補正）動作を行っている間に測定される。従って、濃度パッチの濃度測定の後別途ITBの下地の反射量を求める必要がない。また、光学センサの経路上に画像を形成せず、かつ一定間隔で実行されるような画像調整処理と同時に無端ベルトの反射光量が測定される。

【選択図】 図4

特願 2 0 0 2 - 2 8 7 1 7 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社